

50

HISTOIRE

CHIMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

D'UNE BOUCHÉE DE PAIN

(Conférence faite à l'Union catholique de Montréal, le 27 avril 1890.)

MESSIEURS,

En acceptant la gracieuse invitation qui m'a été faite de vous faire une conférence, j'ai dû naturellement me demander quel sujet je pourrais bien traiter qui pût vous être agréable en même temps qu'utile ; car, selon le précepte d'Horace, celui-là emporte tous les suffrages qui joint l'utile à l'agréable. J'ai cru que l'*Histoire chimique et physiologique d'une Bouchée de Pain* remplirait ce double but ; et c'est cette histoire-là que je vais vous conter dans cette conférence. On pourrait, peut-être, me faire remarquer, tout d'abord, que tout le monde connaît parfaitement cette histoire, et que rien n'est plus facile que de la raconter. Pardon, j'ose affirmer que fort peu de personnes la connaissent, et encore bien moins peuvent la conter convenablement ; car il faut être, pour cela, versé dans la botanique, la chimie et la physiologie ; et vous conviendrez facilement, Messieurs, que ces branches des connaissances humaines ne sont pas familières à tout le monde. Voyons donc, sans plus de préliminaires, ce que c'est qu'une "Bouchée de pain," et qu'elle est son rôle dans l'alimentation de l'homme.

Cependant, parlant devant une Association telle que la vôtre, je n'ai nullement la prétention de vous apprendre beaucoup de belles et bonnes choses sur un sujet que, tout abstrait et étendu qu'il soit,

nombre d'entre vous, Messieurs, pourraient, sans doute, traiter tout aussi bien que moi ; je ne revendiquerai donc que le modeste mérite de le traiter à ma manière. En tout cas, j'ose compter pleinement sur votre bienveillante attention et sur votre généreuse indulgence.

§ I.

Dire qu'une "Bouchée de pain" est tout simplement un peu de farine cuite portée à la bouche, mâchée, puis avalée et assimilée, serait par trop court et trop facile : on ne traite pas aussi lestement et légèrement un sujet complexe. Vous allez, Messieurs, en juger.

Il nous faut d'abord un morceau de pain, n'est-ce pas ? Supposons le fait de fine farine de froment. D'où vient-il, par quels procédés divers lui a-t-on donné cette consistance, cette forme et cette saveur ? Voilà déjà toute une longue histoire. D'où vient-il, ce pain ? Assurément, il ne suffirait pas de répondre qu'il vient de la cuisine : car le cuisinier vous en verrait chez le boulanger, le boulanger, chez le meunier, et le meunier vous en verrait. . . promener, peut-être, jusqu'au Manitoba. Vous aurez une réponse bien plus satisfaisante, si, par un beau jour du mois de mai, nous allons faire ensemble une très étonnante expérience dans mon jardin. Nous sommes arrivés devant un petit carré de terre meuble grand, disons, comme un mouchoir de poche. Je tiens dans ma main quelques petits grains de forme ovale que j'ai cueillis l'automne précédent, et qui paraissent tout à fait inertes : mais ne vous y trompez pas, chacun de ces petits grains jaunâtres recèle la vie, comme vous allez le voir en moins d'une semaine. Ces grains, c'est le fruit ou la semence du froment auquel Linnée, le père de la Botanique, a donné le nom scientifique de *Triticum vulgare*, et dont un frère, (soit dit en passant,) est le chien-dent *Triticum repens*, du même Linnée. Je jette cette petite poignée de graines de froment dans ce petit coin de terre préparée, et l'y enterre à une profondeur d'à peu près un pouce. Revenons dans 8 jours. Miracle ! La terre nue, il n'y a qu'une semaine, dans le sein de laquelle on avait jeté des grains que l'on croyait inanimés, est maintenant couverte de jolies petites tiges d'un beau vert qui semblent sortir d'une foule de petits tombeaux qu'une force mystérieuse interne aurait brisés. Que s'est-il passé ? Rien moins qu'une merveilleuse résurrection. Ce que l'on croyait mort revient à la vie, croît, se développe, monte et monte encore, et montera jusqu'à ce que chacune de ces petites tiges atteigne une hauteur moyenne de

4 à 5 pieds. Que s'est-il donc passé, se demande-t-on encore, pendant cette courte semaine ? Toute une série de merveilles ! Nous avons dit que chaque grain de froment recélait la vie : il le faut bien puisque les voilà tous revenus à la manifestation de la vie ! Seulement, la vie en eux, hors de terre était latente ; maintenant elle est active et apparente. Pour cette manifestation de la vie, il ne leur fallait que trois conditions essentielles, conditions *sine qua non*, comme l'on dit ; c'est-à-dire, un peu de terre qui les recouvre et leur cache la lumière du jour sans les priver d'air ; une douce et bienfaisante chaleur et un peu d'humidité. En d'autres termes : de l'eau, de la chaleur et de l'air. Tels sont les trois agents extérieurs nécessaires à la germination des plantes, et qui ont concouru, simultanément et à énergie presque égale, à opérer dans chaque grain une suite de phénomènes chimiques dans ce grand laboratoire de la nature, résultant de la décomposition, de la fermentation et de la recombinaison des molécules dont ces petits corps sont composés. Mais, même avec le concours actif et normal de ces trois influences extérieures physiques, ces grains de froment n'auraient pu germer s'ils n'avaient contenu, en chacun d'eux, un embryon complet et viable. Pour qu'il soit viable et complet, il faut que le grain qui le renferme, comme dans une petite cellule qu'on appelle *nucleus*, soit arrivé à pleine maturité, et qu'il ne soit pas trop vieux. (1) Je dois vous faire observer qu'en vous parlant, il y a un moment, de phénomènes chimiques qui s'opèrent dans l'acte de la germination, je n'ai voulu inclure que la portion la plus considérable, mais non la plus importante de la graine ; car le contenu de l'utricule primordial ne s'altère pas chimiquement ; tant que la vie y réside, il ne subit que des changements purement physiques, principalement ceux d'élargissement et d'élongation en bas et en haut. Le plan que je me suis tracé en préparant cette conférence et la nature même de mon sujet ne me permettent pas d'entrer dans de plus longs détails sur la physiologie végétale ; qu'il me suffise d'ajouter que les trois agents physiques extérieurs agissant de concert d'une manière presque irrésistible, causent, d'une part, une complète métamorphose et une profonde décomposition des tissus cellulaires qui entourent l'embryon ; d'où une nouvelle substance, d'une apparence laiteuse, se forme, et qui est propre à servir

(1) Cependant, sur ce dernier point, il faut remarquer que la vitalité de certaines graines, comme celle du froment, par exemple, peut se conserver pendant des siècles. On assure que des grains de froment trouvés dans des momies d'Egypte ont germé, après avoir été enfermés pendant plus de 3000 ans !

de nourriture au jeune végétal ; et, de l'autre part, un phénomène excitateur sans autre changement encore dans l'embryon lui-même qui est, comme nous l'avons dit, la partie essentielle de la graine ; car elle est le rudiment même de la plante nouvelle. Bientôt la graine se gonfle, ses enveloppes se ramollissent et se rompent : c'est au moment de cette rupture que l'embryon apparaît. Il prend, dès lors, le nom de *plantule* qui ne cesse jamais un seul instant de se développer dans toutes les directions, surtout en haut et en bas, jusqu'à sa complète croissance et la pleine maturation de ses fruits. La plantule du froment apparaît comme un fin brin d'herbe d'un beau vert tendre et d'un port droit et ferme. C'est l'unique cotylédon ; car étant une graminée, il appartient à l'importante classe des plantes monocotylédonnées. La plantule croît donc constamment et en sens inverse à ses deux extrémités. La partie qui s'élève et cherche la lumière et le grand air est appelée *plumule* ou *gemmule*, ou encore *caudex ascendant*. La partie opposée, au contraire, va s'enfonçant de plus en plus en minces fils déliés mais forts dans la terre, et évite la lumière ; c'est la *radicule* ou *caudex descendant*. Maintenant nous laisserons la plante prendre son plein essor ; et, vers la mi-août, nous la trouverons en pleine floraison ; et, quelques jours plus tard, en parfaite maturité : elle a donc mûri son fruit, ses graines : il ne nous reste qu'à recueillir ces dernières, car elles nous sont absolument nécessaires pour faire notre " Bouchée de pain " de froment. Ces graines se trouvent, comme vous le savez, dans l'épi qui est au sommet de la tige. Chaque graine occupe une petite cellule qui est formée de deux folioles appelées *glumelles*, et, plus intérieurement de deux petites écailles nommées *paléoles*. Dans chaque épi bien formé et bien fourni, né d'une seule graine, on compte généralement de 30 à 40 grains. Voilà notre moisson faite : elle nous a rapporté, disons 40 pour un ; assez amplement pour faire notre *Bouchée de Pain*, car nous avons bien récolté 4 ou 5 mille beaux et bons grains ; mais elle n'est pas encore faite ; toutefois sa confection ne nous prendra pas longtemps. Le vannage, le nettoyage et le criblage ne nous prendront qu'un instant ; cependant on ne doit point négliger ces opérations : car toutes matières étrangères et tous grains avariés, c'est-à-dire brouis, charbonnés, coulés, échauffés ou charançonnés, doivent être éliminés comme étant impropres à la panification. Cela fait, on les porte au meunier qui introduit ces grains bien sains et pleins entre deux grosses meules à grès grossiers, mais fermes et dont l'une, comme vous le savez tous, tourne par un mouvement rotatoire

sur l'autre qui est immobile. Cette opération a pour effet de concasser le grain et de le réduire presque à l'état d'impalpabilité, c'est-à-dire à la condition de farine. Le blutage vient ensuite qui sépare le son ou débris des enveloppes des grains de la farine proprement dite, qui est composée exclusivement de gluten, d'amidon, de sucre ou de gomme.

Voici la proportion moyenne de chacune de ces substances constitutives de la farine de froment qui est, de toutes les farines connues, la meilleure et la plus nutritive :

Disons d'abord que, dans 100 parties de farine il y en a $7\frac{1}{2}$ de gluten ; 72 d'amidon ; $5\frac{1}{2}$ de sucre ; 3 de mucilage ou gomme, et 12 d'eau. La plus importante et la plus nutritive de ces substances c'est le *gluten* à cause de sa nature albumineuse, ce qui la rend semblable au blanc de l'œuf. Voici maintenant la composition chimique de chacun des ingrédients que je viens d'énumérer ;— Dans 100 parties de gluten, il y en a, *circa*, 50 de carbone, 20 d'oxygène, 8 d'hydrogène et 15 d'azote ou nitrogène. Le reste se compose de soufre, de phosphore et d'autres éléments encore en faibles quantités.— Dans 100 parties d'amidon, il y en a 43 de carbone, 48 d'oxygène et 8 d'hydrogène. La formule est $C_6 O_{10} H_5$ — Dans 100 parties de sucre, dit sucre de fécule, ou sucre mammelonné qui est identique au sucre de raisin, il y en a 40 de carbone, 54 d'oxygène et 6 d'hydrogène.— Dans 100 parties de gomme ou mucilage, il y en a 37 de carbone, 56 d'oxygène et 7 d'hydrogène. La formule, ainsi que celle du sucre, ne diffère pas de la formule de l'amidon, que je viens de donner ; c'est-à-dire $C_6 O_{10} H_5$. Ici, que l'on me permette de faire une remarque de pure chimie. L'amidon, le sucre et la gomme sont évidemment des substances très différentes et cependant toutes les trois contiennent exactement les mêmes sortes d'atomes, c'est-à-dire carbone, oxygène et hydrogène ; et exactement, — ce qui plus est, — le même nombre d'atomes, c'est-à-dire 6, 10, 5 ! Pourquoi donc diffèrent-elles si notablement entre elles ? C'est, sans nul doute, parce que leurs atomes respectifs occupent des *positions différentes* dans leurs molécules ; ce que l'on appelle *positions relatives*, et c'est ce qui constitue la base essentielle de la chimie moderne où les atomes jouent un rôle si important.

Nous avons maintenant un petit sachet plein de belle farine blanche, à moins que nous ne préférions, (ce qui constituerait un pain beaucoup plus nutritif et de digestion plus facile, une farine non blutée ou blutée seulement à demi.) Nous envoyons cette farine au boulanger qui en fera un *frustulum* de pain. Le boulanger, qui le croirait ? est un vrai chimiste pratique. . . sans le savoir. Il prend notre farine, la délaye dans de l'eau tiède, y met un peu de sel, de la fécule de pomme de terre et que sais-je encore ? peut-être de la *craie*, de l'alun, ou d'autres substances mystérieuses de son grimoire alchimique à lui seul connues ; et enfin il y ajoute une certaine pâte aigrie très essentielle qu'on nomme *levain*, parce que cette substance acide fait lever la pâte. Il pétrit le tout ensemble à grand effort de bras, et puis laisse cette pâte molle ainsi pétrie en repos pendant quelques heures. Que dis-je, *en repos* ? elle travaille tout le temps ! le levain,

aidé de la levure de bière, produit un phénomène chimique très prompt et assez énergique : il se produit une fermentation active : toute fermentation, il faut le savoir, est une opération chimique, qui décompose le sucre de la farine et le convertit en alcool et en acide carbonique. L'acide carbonique est un gaz : et, étant ainsi produit sous forme de petites bulles d'air, il cherche, à la façon de tous les gaz, à se dilater, à s'élever et à s'échapper à travers la pâte ; mais le gluten de la farine, qui ne subit aucune décomposition, pas plus que l'amidon, enchevêtre, pour ainsi dire et retient prisonnières ces bulles de gaz, à cause de sa consistance semi-viscide qu'il prend dans la pâte. Ces bulles de gaz se formant promptement et constamment en une multitude de points, il s'ensuit naturellement que toute la masse de la pâte se distend et se soulève ; et, là où l'accumulation des gaz est plus grande, il se forme des boursouflures assez considérables ; il arrive même assez souvent que, la poussée étant plus forte que n'est la résistance, ces boursouflures crèvent et laissent échapper leur contenu. Je dois vous faire remarquer ici que l'action du pétrissage et du *battement* de la pâte n'a d'autre effet que de la rendre parfaitement homogène dans tous ses points. On donne généralement à cette fermentation le nom de *panaire* ; bien qu'elle ne soit pas spéciale au pain puisque, en réalité, elle appartient à la fermentation acide et à la fermentation putride qui conjointement produisent des gaz carboniques, ammoniacaux et sulphydriques. C'est à l'action du levain et de la levure de bière, qui ne sont autre chose que des ferments rapides et bienfaisants, que l'on doit la légèreté, la porosité et le goût agréable du pain. Quelle est la nature respective, pourrait-on me demander, de ces deux ferments si communs ?

Le levain (*levamen*) est, proprement parlant, une substance albumineuse d'un goût âcre prononcé, contenant une grande quantité de croissances ou corps végétaux cryptogamiques fongueux, sous la forme de très petits globules ou cellules qui, dans des conditions favorables, se multiplient rapidement par le procédé connu sous le nom de bourgeonnement. La levûre de bière (*spuma cerevisiae*) que les Anglais appellent *yeast* ou *barm*, est une substance écumeuse qui se forme à la surface de la bière, comme son nom l'indique, et qui provient du moût en fermentation première. Elle est de nature mucilagineuse et contient, comme le levain, des substances albumineuses sans la présence desquelles toute fermentation est impossible. La levûre de bière donne au levain une force d'énergie prompte et rapide qu'il ne saurait avoir sans elle. La levûre ne peut se conserver long-

temps sans altération : le temps et l'air la rendent bientôt inerte. Il faut empêcher aussi que le levain ne s'aigrisse trop, car alors les acides auxquels on le mêle deviendraient malfaisantes. Mais trêve à ces détails. De cette pâte ainsi pétrie et fermentée, le boulanger fait un petit *pâton* qu'il place, pour en opérer la cuisson, dans un four préalablement chauffé à une haute température, soit avec du menu bois, soit au moyen d'un courant d'air chaud qui a fait donner le nom d'*aérothermes* à ces fours modernes ainsi chauffés. Pendant que la cuisson s'opère plusieurs phénomènes ont lieu : tout l'alcool et une partie notable de l'eau se vaporisent ; les gaz carboniques et ammoniacaux, retenus jusqu'à dans la multitude des petites cavités ou cellules qui se trouvent dans la pâte, s'échappent ; les propriétés nutritives du pain se développent ; le gluten, qui forme presque exclusivement l'enveloppe des cellules, se solidifie tout en laissant aux cellules, qu'occupaient les gaz dont nous avons parlé, la forme qu'elles avaient auparavant. C'est au nombre et à la grandeur de ces cellules que le pain doit sa légèreté et la texture spongieuse qui se voit dans tout l'intérieur de sa masse ; et c'est principalement pour donner au pain cette texture spongieuse, que l'on fait subir à la pâte la fermentation, dont nous avons parlé, et qui rend le pain d'une digestion légère et facile ; car la farine, simplement délayée dans de l'eau et cuite, serait très indigeste quoique très nutritive ; la mastication en serait difficile et longue, et les sécrétions digestives ne la pénétreraient que difficilement et lentement.

Voilà donc notre "Bouchée de pain" toute confectionnée ; mais son histoire n'est pas terminée : loin de là, nous n'en sommes qu'au milieu ou à peu près. Il nous reste maintenant à expliquer quel est le rôle de cette "Bouchée de pain" dans l'alimentation de l'homme, c'est-à-dire dans son assimilation aux différents tissus de son corps.

§ II.

Le morceau de pain est porté à la bouche, qui est l'orifice supérieur du canal alimentaire, par un merveilleux instrument qui se nomme la main humaine. Je dis *merveilleux*, car cette petite partie du corps est peut-être le chef-d'œuvre du Créateur dans l'ordre matériel. Il existe tout un traité spécial, écrit par un Anglais, sur l'admirable structure de cet organe et sur les preuves qu'elle fournit en faveur de l'existence de l'Être suprême et de son infinie providence. La disposition, l'adaptation et le nombre des muscles, des nerfs

et des os de la main de l'homme feront toujours l'étonnement et l'admiration de l'anatomiste. Il n'y a pas moins de 27 os, 28, si l'on compte le petit os sésamoïde, dans ce seul petit organe. Quel jeu merveilleux dans leur agencement ! quelle mobilité et quelle délicatesse extrême dans le doigté ! quelle sensibilité exquise dans les papilles de la pulpe des doigts ! Les doigts de la main sont mus par 27 muscles dont 9 fléchisseurs et 3 extenseurs pour porter ce morceau de pain à notre bouche. La bouche est pour ainsi dire l'antichambre ou le vestibule du canal alimentaire. Elle reçoit d'abord sans distinction, ni résistance, tout ce qu'on lui offre, sauf les substances dont l'odeur repoussante offense le sens de l'odorat qui est placé, comme une sentinelle vigilante, à l'entrée même et un peu au-dessus de la bouche. La matière offerte est déposée sur la langue qui, au moyen de ses innombrables papilles, en discerne vite la bonne ou mauvaise saveur. Le morceau de pain, ne présentant presque pas d'odeur ni de saveur, est volontier accepté et retenu pour lui faire subir l'opération de la *mastication*, ce qui se fait au moyen des dents, surtout des molaires. L'ensemble des 14 ou 16 dents, (selon l'âge des personnes,) de chaque mâchoire, peut, avec justesse, se comparer aux deux meules d'un moulin à farine. Comme celles-ci ont moulu nos grains de froment par un mouvement rotatoire de l'une sur l'autre, qui est immobile ; de même nos mâchoires vont moudre, ou pour mieux dire mastiquer ce morceau de pain cuit, par une sorte de mouvement de va-et-vient de la mâchoire inférieure qui est mobile, sur la mâchoire supérieure qui est immobile ou à peu près. Pendant l'opération de la mastication qui, soit dit en passant, ne doit jamais être précipitée, excepté dans les buffets des stations de chemins de fer, de peur de manquer le train... pendant cette opération, dis-je, la mâchoire inférieure en mouvement continu presse sur deux glandes appelées parotides qui se trouvent un peu en avant et en bas des oreilles, et qui sécrètent un certain fluide qu'on appelle *salive*. Cette substance aqueuse se déverse par de petits conduits dans l'intérieur de la bouche ; et, de là, elle se mêle à la matière en voie de mastication et la prépare pour la *déglutition*, et un peu aussi pour la *digestion* en même temps qu'elle facilite la mastication par le délayage. La langue, elle-même, qui joue un rôle très actif dans l'opération de la mastication par le mouvement flexible et varié de ses muscles, excite aussi l'action sécrétive d'autres glandes que l'on nomme sous-maxillaires et sous-linguales à raison de leurs positions respectives, et qui fournissent, à leur tour, leur quota de salive. La composition

de la salive est comme il suit : Dans 1000 parties, il y en a 995 d'eau ; $1\frac{1}{2}$ de matières albumineuses ; $1\frac{1}{2}$ de matières minérales, et presque 2 de tissus membraneux, appelés *épithélia*. Notre " Bouchée de pain ", bien mastiquée et bien ensalivée, est ramassée en une espèce de boulette par un tour dextrement exécuté de la langue qui la force dans l'ouverture de l'œsophage appelée pharynx. Ayant écarté la luvette, la boulette de pain se trouve à l'entrée du gosier ; et, là, une double rangée de muscles ou fibres musculaires appartenant au pharynx les uns placés longitudinalement pendant que les autres sont disposés dans une direction circulaire, vont entrer en fonction après avoir fait franchir, avec succès, l'écueil que présente l'orifice du larynx. La présence de matières alimentaires excite à une action spontanée et toute réflexe ces mêmes tissus musculaires qui à la fois agissent longitudinalement et circulairement ; c'est-à-dire en se resserrant à peu près comme font les doigts quand on ferme la main, et en poussant, de haut en bas d'une manière uniforme et douce, tout ce qui se trouve dans le canal de l'œsophage. On appelle ce curieux et complexe mouvement *action* péristaltique ou vermiculaire, parce qu'il ressemble un peu au mouvement du ver de terre qui rampe sur le sol. Telle est l'opération de la déglutition. Voilà notre boulette de pain amenée au bout inférieur de l'œsophage par une action qui est tout indépendante de la volonté, comme d'ailleurs toutes celles qui vont suivre, et que, pour cette raison, on appelle mouvement ou actions réflexes, parce que leurs sensations n'arrivent pas au cerveau, ou plutôt au cervelet : elles sont réfléchies ou retournées vers les fibres motrices des muscles d'où elles prennent leur origine. Arrivée au bas de l'œsophage, la boulette rencontre des bandes musculaires qui tiennent fermé l'orifice de l'estomac et en défendent l'entrée jusqu'à ce qu'une pression quelconque d'en haut force cet orifice à s'ouvrir, et la boulette tombe dans une espèce de sac assez volumineux que l'on nomme estomac. Chez un grand nombre d'animaux, surtout chez les quadrupèdes ruminants, les aliments n'arrivent pas aussi directement, ni aussi lestement dans ce réservoir musculo-membraneux, que chez l'homme. Chez ceux-là, en effet, on observe des antichambres et même des antichambres d'antichambres plus ou moins volumineuses, de l'estomac proprement dit.

Jusque là, la bouchée de pain n'a subi aucune altération appréciable dans sa composition ; elle possède encore intégralement ou à peu près, toutes les qualités physiques qu'elle avait avant son introduction dans la bouche. La saveur, la couleur, le goût, tout y est encore ;

mais tout cela va bientôt disparaître ; il n'en restera absolument rien ou presque rien, selon que les matières qui sont admises dans l'estomac sont digestibles ou indigestibles.

Une série de changements chimiques va encore s'opérer ici et jusqu'à la fin. Suivez-moi, je vous prie : nous allons voir des décompositions, des altérations et des combinaisons aussi radicales qu'étonnantes et nombreuses. L'estomac est une vaste cavité, ou sac musculaire et membraneux s'ouvrant, en haut, dans l'œsophage par l'orifice cardiaque, et, en bas, dans le duodénum ou première partie de l'intestin grêle, par l'anneau pylorique. Sa forme est conoïde et allongée, et ressemble assez à la cornemuse des Ecossais. Il jouit de trois principales propriétés physiologiques, savoir : 1^o celle de pouvoir se contracter plus ou moins violemment lorsque des aliments ou autres matières quelconques y ont été introduits, et de les rejeter par la voie œsophagienne. C'est ce qu'on appelle régurgitation ; 2^o celle de sécréter, pendant la digestion seulement, un jus spécifique acide qu'on nomme suc gastrique qui est l'agent principal de cette très importante fonction ; car, si cette fonction est dérangée, c'est-à-dire notablement accélérée ou retardée, ou arrêtée, tout le corps souffre, le marasme se présente, et la mort peut même survenir à bref délai ; c'est ce que tous les médecins nous disent ; 3^o celle d'offrir une sensation, *sui generis*, comme l'on dit, qui est l'appétit ou la faim. L'estomac, à l'état normal, ne ressent pas plus tôt la présence d'un aliment quelconque dans son intérieur que des milliers de très petits tubes ou follicules, qui ont leur origine dans autant de petites glandes logées dans la profondeur des parois membraneuses de l'estomac même et leur embouchure dans l'intérieur de cet organe, se mettent énergiquement à l'œuvre pour sécréter ce suc liquide aqueux et acide, et le mêler aux aliments, pendant qu'un certain léger mais constant mouvement oscillatoire et circulaire d'un côté à l'autre, d'un bout à l'autre, pétrit pour ainsi dire toute la masse et l'imprègne de ce jus gastrique qui va la transformer lentement, mais sûrement. C'est ce qu'on appelle l'opération de la digestion. L'exudation du jus ou suc gastrique peut se comparer à la perspiration qui se fait sur la surface de la peau. Comme celle-ci humecte l'épiderme cutané, de même le suc gastrique humecte la membrane muqueuse de l'estomac. La présence du jus gastrique a pour premier effet de ramollir et de désagréger, ensuite de transformer peu à peu les aliments en une sorte de bouillie épaisse et grisâtre, que l'on nomme chyme. C'est l'opération de la chymification, qui est un phénomène tout à fait

chimique ; car, à peu près tous les ingrédients, qui existaient dans notre boulette de pain, ont été décomposés et de nouveaux corps, avec de nouvelles propriétés tout à fait différentes des premières, ont été formés. La composition du suc gastrique est ainsi qu'il suit : Dans 1000 parties, il y en a 975 d'eau ; 15 de matières albumineuses ; 5 d'acide lactique, et 5 de matières minérales. Chacun de ces ingrédients est un composé. La matière albumineuse du jus gastrique se nomme *pepsine*, du grec *peptein*, qui veut dire cuire, parce que cette importante substance agit comme un ferment dans la digestion des aliments. Mais la pepsine, tout active et énergique que soit son action, n'a pas d'effet sur certaines substances qui lui sont réfractaires, telles que la graisse, les huiles, la fécule, tandis qu'elle digère promptement le maigre de la viande. Lorsque le chyme, mélange, comme nous venons de le dire, de substances plus ou moins digérées ou simplement désagrégées, est formé, le pyllore se relâche, et l'estomac, comme s'il était doué de raison, commence à exécuter des mouvements péristaltiques qui poussent peu à peu la masse alimentaire vers cet orifice, et entre, de là, dans le *duodénum* et le *jejunum* et l'*ileum* ; et c'est dans cet intestin grêle que le chyme devient, par d'autres transformations chimiques, le chyle. Cette transformation du chyme en chyle s'opère au moyen de deux sucs : le suc biliaire et le suc pancréatique. Le premier se forme dans une sorte de sac membraneux du foie appelé vulgairement vésicule du fiel. Il s'y amasse comme dans un réservoir, et pénètre ensuite dans le *duodénum* par un petit tube ou *conduit de la bile*. Ce jus est un liquide d'une couleur verdâtre tirant un peu sur le jaune, est fort amer et de nature alcaline. Le jus pancréatique vient du pancréas qui n'est autre chose qu'une grosse glande située derrière l'estomac et un peu en bas, sécrétant ce jus qui a l'apparence de la salive et les propriétés du blanc d'œuf. Nous avons appris que le chyme, en entrant dans l'intestin grêle, dans le *duodénum*, contient des matières digérées par le suc gastrique et d'autres qui n'ont pu l'être par lui, sinon complètement du moins qu'en partie. Le chyme venant en contact avec le jus pancréatique a toutes les matières oléagineuses qu'il contient digérées par une espèce d'émulsion que ce jus produit. Quant à l'amidon, qui n'a été affecté ni par le jus gastrique, ni par le suc pancréatique, se sont les jus intestinaux qui, comme le jus gastrique dans l'estomac, tapissent tout le parcours de l'intestin grêle, se chargent de le décomposer et de le digérer. Alors seulement la digestion est terminée. Le chyle qui est alors d'une couleur blanche

et ressemble beaucoup au lait, se sépare en deux parties très distinctes : la partie digérée et celle qui ne l'est pas, ou n'a pu l'être ; la partie digérée va être absorbée par l'intestin grêle et incorporée dans le sang pour être finalement assimilée aux diverses parties du corps, et la partie non digérée entrera dans le gros intestin et sera rejetée au dehors comme non seulement inutile mais nuisible. Mais, me demandera-t-on peut-être, quelle est la fonction de la bile ? C'est là une question très obscure. D'après les dernières recherches faites à ce sujet, il paraîtrait que la bile ne sert aucunement à la digestion, puisque, à l'encontre du jus gastrique, elle est constamment sécrétée et est versée, sans intermission, dans le *duodénum*, qu'il y ait, là, du chyme ou non. Mais on suppose qu'en se mêlant au chyle, ce suc y est lui-même décomposé en certaines autres substances non encore connues et qui entrent dans le courant de la circulation. On suppose tout cela avec d'autant plus de raison que ce jus toujours très abondant dans le *duodénum* devient de plus en plus faible dans le parcours de l'intestin grêle et finit par disparaître tout à fait. On sait aussi qu'il n'a pas été rejeté hors du corps. Il faut donc qu'il soit entré dans la circulation et incorporé dans le sang sous d'autres substances. Qu'il soit, sous une forme ou une autre, nécessaire au sang, c'est très évident ; car, si ce suc n'est pas sécrété, ou s'il est empêché d'entrer dans le canal intestinal, l'animal, qui en est ainsi privé, devient faible, maigrit rapidement, et meurt infailliblement en peu de temps. Mais je m'aperçois que nous avons un peu perdu de vue notre "Bouchée de pain", que nous avons laissée dans la cavité stomacale sous la forme d'une petite boulette. Revoyons-là, et suivons ses étonnantes transformations successives et ses pérégrinations mystérieuses. S'il n'y a qu'elle seule dans l'estomac, le suc gastrique, qui a vite remarqué son arrivée, s'acharne, pour ainsi parler, sur elle par mille et mille petites ouvertures, et bientôt s'en empare tout à fait, non pour le dévorer, mais pour le décomposer, c'est-à-dire pour le digérer.

Voilà qui est fait ; cela a pris à peu près 20 minutes ou moins. Voyez-vous notre boulette réduite en une bouillie grisâtre qui ne demande qu'à sortir du sac où elle a été ballotée, brassée, tournée et retournée en tous sens. On lui délivre son passeport, et on la met... à la porte, qu'elle franchit lestement et sans aucune difficulté, car sa masse tiendrait dans une cuiller à soupe et est presque liquide. Ayant passé le pylore, elle rencontre à quelques pouces de là, 2 ou 3 au plus, une inconnue bien connue de nom, mais qui s'obstine à rester,

jusqu'à cette heure, inconnue dans son action bienfaisante. C'est la bile qui va lui tenir compagnie pendant un trajet d'une vingtaine de pieds pour disparaître ensuite totalement et d'une manière fort mystérieuse, comme on vient de le dire. Tout à côté de l'endroit où notre "Bouchée de pain," sous forme de chyme, rencontre le suc biliaire avec lequel elle se mêle sans en être autrement affectée, elle reçoit les sécrétions du pancréas qui ne l'affectent pas non plus d'une manière appréciable, vu que le chyme du pain ne contient que des traces de *matières oléagineuses*, qui seules sont décomposées par la *pancréatine*. Mais voici qu'une multitude de petits conduits lui apportent une quantité considérable de ces sucs intestinaux qui décomposent tout l'amidon du chyme et le convertissent en sucre. C'est l'opération de la chylicification. La "Bouchée de pain" transformée en chyme était de couleur grisâtre; changée en chyle, elle devient blanchâtre et elle ne va pas tarder à devenir rougeâtre. Quelles étonnantes transformations! Le suc intestinal ayant maintenant complètement terminé son travail propre, il ne reste absolument rien de notre "Bouchée de pain" qui ne soit radicalement transformé en de nouvelles substances absolument différentes de celles qui la constituaient, sauf quelques parcelles extrêmement minimes et en fort petite quantité qui n'étaient pas susceptibles de digestion, et qui doivent être rejetées au dehors. Que va devenir cette matière d'apparence laiteuse, le chyle, qui provient de la "Bouchée de pain"! Elle va parcourir, par la même action péristaltique ou vermiculaire dont nous avons parlé, toute l'étendue de l'intestin grêle, qui n'a pas moins, chez l'homme, de 25 pieds de longueur, où elle trouvera, sur ses parois, une infinité de petites élévations sous forme de filaments coniques appelés *villi*. Ces *villi* sont tellement nombreux qu'ils donnent à la surface interne de l'intestin l'apparence du velours. Chaque *villus* est pourvu d'un réseau de très petits vaisseaux à travers lesquels le sang circule constamment et librement. Mais les *villi* n'ont pas, comme les tubules gastriques, d'ouvertures, alors comment le chyle entre-t-il dans la circulation? Il y entre par un procédé bien connu en physique qui s'appelle osmose. C'est une force qui permet à un liquide de passer à travers la cloison d'une membrane humectée de nature animale. Et c'est justement ce que fait le chyle: il passe à travers la cloison des *villi* et se mêle au sang qu'il y rencontre. Cette opération s'appelle *absorption*. Voilà donc maintenant notre "Bouchée de pain", non-seulement transformée, mais encore transportée du canal intestinal aux canaux ou vaisseaux

sanguins. Là, elle se mêle au sang, l'enrichit de toutes ses substances nutritives, et l'aide puissamment dans la formation des globules ou corpuscules colorés qui donnent une couleur rougeâtre au sang. Puis, finalement, elle entre dans le grand courant de la circulation. Chaque *villus* est la source d'autant de petits courants ou ruisseaux qui finissent par se rencontrer et se confondre, et forment, en grande partie, par leur réunion, une grande rivière qu'on nomme *veine-porte*, ainsi appelée parce qu'elle porte son contenu, le sang, au foie qu'il pénètre dans toutes ses ramifications. De là, il en sort par la veine hépatique qui se décharge dans la veine-cave abdominale qui, à son tour, se décharge dans l'oreillette droite du cœur. Poursuivant infatigablement, et sans jamais cesser un seul instant, sa course rapide, le sang, avec toutes les substances nutritives diverses que lui a apportées notre "Bouchée de pain", et après s'être purifié et ranimé dans les poumons par l'action de l'oxygène de l'air qu'il y rencontre, se promène jusqu'aux extrémités du corps, pénètre tous les organes et apporte à tous sa quote-part convenable de nourriture : à celui-ci, la dentine ; à celui-là, l'ostéine ; à cet autre, la chéline ; à cet autre encore, la chondrine, la kératine, la musculine, et cent autres tissus qu'il serait bien trop long d'énumérer. Et, tous ces tissus divers ou peu s'en faut, ont été nourris d'une manière plus ou moins appréciable par notre "Bouchée de pain." On prouve absolument cela par le fait indéniable que l'homme peut subsister de pain seul, surtout si la farine n'a pas été blutée, pendant un laps de temps considérable, certainement plusieurs années sans notable détriment à sa santé. Il n'en serait cependant pas de même pour le chien, par exemple, et autres carnassiers chez qui la digestion se fait très rapidement ainsi que l'absorption, vu le peu de longueur et la droiture de leurs intestins. Ainsi, on a remarqué qu'un chien meurt d'inanition en moins d'un mois, s'il est nourri exclusivement de pain. Voilà donc, Messieurs, "l'Histoire chimique d'une Bouchée pain" racontée, non avec tous les développements dont elle est susceptible, ce qui requerrait un volume, mais avec assez de détails pour en donner une idée à la fois suffisamment juste et vraie. Si j'ai réussi, Messieurs, à vous intéresser, sinon aussi à vous instruire sur un sujet qui n'est pas assez connu par la grande majorité des mangeurs de pain, je me trouve suffisamment récompensé.

R. J. C. CARRIER, *etc.*

